

PROPUESTA BLENDED LEARNING: “QUÍMICA METABÓLICA”

GUÍA de aprendizaje

FABIO WILCHES QUINTANA¹ fwilches@pedagogica.edu.co

CESAR MONDRAGÓN MARTÍNEZ¹ cesar_humberto@gmail.com

RESUMEN

En esta época se hace necesario que los estudiantes en Ciencias Naturales, aprovechen al máximo el avance de la tecnología y la utilicen como una herramienta de trabajo que complemente las clases presenciales de bioquímica. Por lo anterior, hemos desarrollado una propuesta metodológica dirigida a un grupo de estudiantes, con énfasis en bioquímica, que cursan grado once en el Instituto Pedagógico Nacional, centro de innovación y experimentación pedagógica de la Universidad Pedagógica Nacional. Si centramos nuestra atención en el ámbito del desarrollo de competencias, en el que el comportamiento emerge como el gran objetivo sobre el que trabajar, somos plenamente conscientes que únicamente con herramientas e-learning es muy complicado desarrollar competencias. Pocas personas son capaces de aprender leyendo en un monitor. Por este motivo, optamos por aplicar un modelo mixto de aprendizaje que combine los métodos online con los presenciales. Esto es lo que se denomina el blended learning.

¹ Profesores del Instituto Pedagógico Nacional

INTRODUCCIÓN

El creciente interés de las instituciones educativas por implementar programas destinados a desarrollar personas ha generado, en los últimos años, una avalancha de herramientas de formación informatizadas (Gil, 2001; Píriz y Carbonell, 2002). Sin embargo, parece ser que las estrategias pedagógicas implementadas en dichos programas no han evolucionado al mismo ritmo que las plataformas informáticas desarrolladas al efecto, por lo que, en muchas ocasiones, las herramientas han consistido en una mera informatización de libros, clases magistrales, debates, y sucesiones de textos que se alejan mucho del aprendizaje activo y constructivo (Barajas, 2002). Este hecho ha generado un cierto descontento entre los expertos de la formación quienes contemplan cómo se transgreden así las principales premisas para el aprendizaje como son la interacción personal, la reflexión, la práctica, etc. Unida a esta preocupación nos encontramos con la insatisfacción manifestada por los alumnos, puesta de manifiesto a través de las altas tasas de abandono de los programas on-line, y debida, en gran parte, al alto grado de motivación y compromiso que exige este medio por parte del alumno.

JUSTIFICACIÓN

Se hace necesario que los estudiantes aprovechen al máximo el avance de la tecnología y de esta manera poder utilizarla como una herramienta de trabajo que complementa las clases presenciales. Por lo anterior hemos pensado proponer una innovación metodológica en el área de ciencias naturales para los estudiantes de educación vocacional en química que cursan grado once y que han escogido el respectivo énfasis.

Igualmente, pese a la generalización progresiva del uso de Internet, éste no es un recurso familiar para todos los alumnos (Gutiérrez-Maldonado y otros, 2002).

Si centramos nuestra atención en el ámbito del desarrollo de competencias, en el que el comportamiento emerge como el gran objetivo sobre el que trabajar, somos plenamente conscientes de que solo con herramientas e-learning será muy complicado desarrollar competencias. Pocas personas serán capaces de aprender a negociar leyendo en una pantalla, o a dirigir equipos de alto rendimiento participando en un foro. Por este motivo, los docentes tratan, cada vez más, de transitar desde los modelos e-learning puros hasta modelos mixtos de aprendizaje que combinen los métodos online con los presenciales. Es lo que se denomina el blended learning (Reay, 2001; Osguthorpe y Graham, 2003).

La idoneidad de este método para el desarrollo de competencias parece reposar en la naturaleza del propio objeto de aprendizaje y en la dificultad o limitaciones que aún plantea el entorno informático como medio eficaz de aprendizaje y desarrollo. (Aguado y Arranz 2005).

El avance de la bioquímica, en las últimas décadas y en el futuro cercano se fundamenta especialmente en los aspectos moleculares cada vez mejor comprendidos; sobre éstos se apoyan el conocimiento de la estructura, la función normal de las células, tejidos, sistemas y organismos, así como los mecanismos de las enfermedades y el diseño de herramientas terapéuticas.

Los estudiantes de ciencias naturales, deberían integrar desde las primeras etapas de su formación los conceptos estructurales básicos y su aplicación en los procesos metabólicos.

La presente guía, es un complemento para la adquisición de conocimientos y debe tomarse como una herramienta de trabajo de Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) para que los profesores y estudiantes puedan aplicar estos conceptos a la fisiología, microbiología y clínica humanas como una de las aplicaciones más cercanas en el desarrollo y prevención de algunas enfermedades.

Esta es otra opción de aprendizaje que los estudiantes tienen a su disposición para aprovechar mejor el uso de las Tics. El valor agregado que representa el abordar contenidos mediante AVA está relacionado con el mejoramiento de la enseñanza mediante el uso de las TIC's, también con el aprovechamiento en la rapidez de consultas y de construcción de conocimiento. Igualmente se brinda la posibilidad de enseñanza flexible sincrónica o asincrónica y el aprendizaje abierto.

Otras ventajas de trabajar con los AVA son las siguientes:

- ⊕ Permite la flexibilidad en tiempo y espacio
- ⊕ Amplía la cobertura sin mayor inversión en infraestructura física
- ⊕ Fomenta una cultura telemática en la comunidad académica

- ⊕ Posibilita la internacionalización
- ⊕ Facilita los procesos de investigación multicéntrica
- ⊕ Permite el aprendizaje al ritmo del estudiante

El valor agregado de diseño AVA se extiende también a nivel de la docencia en los siguientes aspectos:

- ⊕ Como herramienta de trabajo
- ⊕ Para innovar metodologías de enseñanza aprendizaje
- ⊕ Como otra alternativa de instrucción a los métodos tradicionales
- ⊕ Se obliga a tener por escrito todas las memorias relacionadas con nuestras clases
- ⊕ Se crea una base de datos académica propia
- ⊕ Se agiliza el proceso de búsqueda de información y de aprendizaje
- ⊕ Como medio de capacitación permanente: local, nacional e internacional
- ⊕ Fuente adicional de ingresos

OBJETIVOS GENERALES

- I. Favorecer nuevas relaciones de los estudiantes y el conocimiento a partir de la incorporación de Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- II. Propiciar ambientes de estudio innovadores que permitan el aprendizaje autónomo a partir de saber consultar, explorar, conocer, aprender y profundizar acerca de la química metabólica.

PROPÓSITOS

Se lograrán durante un año lectivo con estudiantes de grado once del IPN quienes eligieron el énfasis relacionado con las ciencias naturales.

- I. Aplicar la bioquímica estructural a la bioquímica funcional
- II. Describir las principales rutas y ciclos relacionados con el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas.

CONTENIDO

Termodinámica

Concepto

Leyes de la termodinámica

Energía libre: entropía y entalpía, oxidación, reducción y oxidación biológica.

Metabolismo de carbohidratos

Digestión y transporte

Glicólisis

Vía de las pentosas fosfato

Gluconeogénesis

Ciclo de Krebs

Cadena de transporte de electrones

Fosforilación oxidativa

Glucogenogénesis

Glucogenólisis

Metabolismo de lípidos

Digestión

Transporte

Almacenamiento

Beta oxidación

Síntesis

Metabolismo de esteroides

Metabolismo de proteínas

Digestión

Transporte

Síntesis de proteínas

Balance de nitrógeno

Ciclo de la urea

Metabolismo de aminoácidos

PLAN DE TRABAJO

Propósito	Tiempo	Temas y subtemas	Actividades	Recursos
Mediante ejemplos concretos, explicar las leyes de la termodinámica y su aplicación en las reacciones bioquímicas	4 horas Semana 1 Semana 2	TERMODINÁMICA Leyes de la termodinámica. Energía libre: entropía y entalpía. Oxidación, reducción y oxidación biológica.	Foros, Chat Correo, Weblogs Laboratorio virtual Conversatorio bioenergética	Material de apoyo Textos recomendados Video
Describir las principales rutas y ciclos del metabolismo de los carbohidratos Aplicar la bioquímica estructural a la bioquímica funcional	16 horas Semanas 3 y 4 Semana 5 Semana 6 Semanas 7 y 8 Semana 9 Semana 10	METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS Glicólisis. Vía de la pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Ciclo de Krebs. Cadena de transporte electrónico y fosforilación oxidativa. Glucogenogénesis. Glucogenólisis.	Chat Correo Listas de interés Revisión del material web sobre el tema Observar video animado Video conferencia Caso clínico Lectura aplicada Diagramas animados	Lecturas recomendadas Artículos científicos Animaciones Diapositivas ppt Casos clínicos Video: Caos de Institución de Salud
Hacer un balance energético, producto del metabolismo de los lípidos Aplicar la bioquímica funcional a la clínica médica	10 horas Semanas 11 y 12 Semanas 13 y 14 Semana 15	METABOLISMO DE LÍPIDOS Almacenamiento de ácidos grasos y triacilgliceroles. Transporte de lípidos en el organismo. Oxidación y síntesis de ácido grasos. Metabolismo de lípidos especiales. Avances Bioquímica	Foros Chat Correo Análisis de casos clínicos que permitan aplicar los temas estudiados. Aprendizaje basado en problemas Video conferencia Conversatorio beta oxidación y síntesis	Materiales de apoyo Lectura aplicada Diapositivas ppt Animaciones Teleconferencia: Riesgos Acto Médico
Correlacionar el metabolismo de las proteínas y de los aminoácidos con los carbohidratos y los lípidos	10 horas Semanas 16 y 17 Semanas 18 y 19 Semana 20	METABOLISMO DE PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS Degradación y síntesis de proteínas Balance de nitrógeno. Ciclo de la urea. Metabolismo de aminoácidos.	Foros Chat Correo Estudio individual - fenilcetonuria Estudio de caso Laboratorios	Textos recomendados Ejercicio interactivo Animaciones Resúmenes Caso clínico Multimedia

METODOLOGÍA

En la metodología utilizada se contemplan diferentes tipos de actividades, así:

Actividades personales

♦ *Estudio Individual*

Consiste en el trabajo independiente que realiza cada participante. Supone la lectura de los textos sugeridos y la búsqueda de fuentes complementarias. Para que este estudio individual sea más productivo, se le ofrecen algunas pautas en cada una de las semanas del curso, y que esté atento a seguir las, esto le permite identificar los aspectos claves de cada tema y concentrarse en lo esencial.

♦ *Ejercicios individuales*

Consiste en el trabajo independiente y continuo que realiza cada participante para afianzar algunas habilidades, a partir de unas instrucciones precisas. En el curso, los ejercicios individuales característicos son: Talleres, Prácticas, búsqueda, selección y organización de información, elaboración de una guía de aprendizaje.

♦ *Reflexiones escritas*

Construcción de textos breves en los que cada participante da cuenta de la comprensión que ha alcanzado sobre determinado tema.

♦ *Actividades complementarias*

Se ha previsto una serie de actividades que, como su nombre lo indica, complementan el proceso de aprendizaje de cada participante. En algunos casos el tutor sugiere a algunos participantes, la realización de una u otra actividad de este tipo, cuando así lo considere necesario. En otros casos, el participante puede optar por realizarlas para afianzar sus conocimientos y profundizar en algunos temas.

Actividades grupales

♦ *Foro de discusión*

Se refiere al intercambio de posiciones y a la controversia argumentada que, fruto del estudio individual, se plantea en el espacio asignado para tal fin.

♦ *Trabajo colaborativo (Web log)*

Se refiere a actividades en pequeños grupos, en las que cada participante aporta información, construcciones individuales para la configuración de un producto final.

Requieren coordinación y compromiso por parte de cada miembro del grupo para lograr el objetivo previsto.

♦ *Correo*

Para comunicación asincrónica de los participantes con la posibilidad de envío de archivos cuando sea necesario.

♦ *Chat*

Para comunicación sincrónica entre toda la comunidad académica virtual

♦ *Listas de interés*

Excelente herramienta que permite la comunicación, integración y colaboración entre personas que tienen un interés común. Estas listas son espacios amplios rotulados bajo una temática o propósito general que constituyen el punto de partida para iniciar los contactos, conversaciones y trabajo más específico en la medida que se profundizan y/o diversifican los "intereses" de los participantes. Así, cada lista cubre una serie de iniciativas, relacionadas con la temática, en torno a objetivos específicos, en donde el trabajo colaborativo en red sea la modalidad por excelencia.

NIVELES DE LOGRO QUE SE CONSIDERAN EN EL CURSO

Nivel de cumplimiento	Grado (%) de cumplimiento	Descripción
E	80—100	El estudiante <i>evidencia con suficiencia</i> los indicadores de competencia y supera los alcances formulados.
S	60—79	El estudiante <i>presenta alcances significativos</i> en el cumplimiento de los indicadores de competencia formulados
A	30—59	El estudiante <i>muestra un bajo nivel</i> de alcance de los indicadores de competencia.
I	0—29	El estudiante <i>no evidencia</i> los indicadores de competencia.

E = Excelente S = Satisfactorio A = Aceptable I = Insuficiente

REPORTE DE EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

COMPETENCIAS Y PORCENTAJES	INDICADORES	GRADO DE CUMPLIMIENTO			
		I	A	S	E
TECNOLOGICA 30%	Maneja las herramientas de:				
	* Comunicación: correo, foro, grupo de trabajo y chat.				
	* Documentación: Creación de contenidos y glosario.				
	* Planeación: Cronograma				
	En el rol de administrador del aula virtual.				
	* Busca información en Internet sobre estrategias de enseñanza en línea				
	* Resuelve situaciones problemáticas concretas, en su rol de tutor, relacionadas con la administración del aula virtual.				
COMUNICATIVA 35%	Demuestra habilidades relacionadas con el trabajo colaborativo al asumir roles, compartir tareas, orientar el logro de los propósitos comunes y aportar a la construcción de grupo en la solución de casos, la realización de la prácticas y el desarrollo trabajos grupales.				
	Demuestra habilidades relacionadas con la interacción al formular preguntas, hilvanar, interpelar y parafrasear en los foros, trabajos grupales y de-				
	Reconoce sus fortalezas y las pone al servicio del grupo a partir de las refle-				
	Emprende acciones que ayudan a mejorar la dinámica del grupo al motivar,				
	Expresa con claridad conceptos relacionados con la tutoría en ambientes virtuales de aprendizaje a través de su participación en foros, trabajos gru-				
PEDAGOGICA 35%	Identifica las características del proceso de enseñanza aprendizaje en línea y del rol del tutor virtual a partir de estudios de casos.				
	Identifica las características del aula virtual y expresa otras formas de utilizarla con intenciones pedagógicas, en sus intervenciones en foros y trabajos individuales.				
	Reconoce técnicas de enseñanza en línea e identifica sus posibles aplicacio-				
	Relaciona sus saberes y experiencias previas con los elementos teóricos				
	Compara los conceptos: docencia y tutoría virtual señalando elementos				
	Reconoce las implicaciones de la tutoría virtual y revalúa su labor como do-				

I = Insuficiente A = Aceptable S = Satisfactorio E = Excelente

RESULTADOS

Con base en evaluaciones y resultados del trabajo, combinando las clases presenciales con las “online”, según la guía de aprendizaje propuesta, hemos establecido que los temas relacionados con el metabolismo, tales como, termodinámica, carbohidratos, lípidos y proteínas se desarrollan con un mejor entendimiento y aplicación al funcionamiento de los seres vivos, que un grupo que no utilice la tecnología como herramienta de trabajo complementario a las clases presenciales. El valor agregado que representa el abordar contenidos mediante AVA (Ambientes virtuales de aprendizaje) está relacionado con el mejoramiento de la enseñanza en las clases presenciales, mediante el uso de las Tics, (Tecnologías de información y comunicación); también con el aprovechamiento en la rapidez de consultas y de construcción de conocimiento. Igualmente se brinda la posibilidad de enseñanza flexible sincrónica o asincrónica y el aprendizaje abierto.

CONCLUSIÓN

La metodología Blended Learning es un modelo mixto de aprendizaje que combina las clases presenciales con el trabajo online, produciendo resultados aventajados en cuanto a entendimiento, rapidez de consulta, aplicaciones y construcción de conocimiento por parte del grupo de estudiantes de ciencias naturales del Instituto Pedagógico Nacional. Como proyección, este modelo podría utilizarse en otras áreas del conocimiento con la seguridad de obtener también mejores resultados.

SUGERENCIA

Se invita a nuestros amables lectores a que, después de la lectura de este documento, ingresen al sitio

http://elearning.pedagogica.edu.co/moodleIPN_19/moodle/course/view.php?id=97

y en “QUÍMICA METABOLICA—BLENDED LEARNING”, ingresar y allí encontrará enlaces importantes que les permitirán establecer la importancia, utilidad y aplicabilidad de este curso.

ENLACES DE INTERÉS PARA EVALUACIÓN INTERACTIVA

Glicólisis <http://www.terravivida.com/vivida/diygly/subs100.htm>

Metabolismo 1 http://xray.bmc.uu.se/Courses/Bke2/Exercises/GE_metabolism_1.html

Metabolismo 2 http://xray.bmc.uu.se/Courses/Bke2/Exercises/GE_metabolism_2.html

Ciclo del ácido cítrico http://xray.bmc.uu.se/Courses/Bke2/Exercises/GE_CAC_OxP_proteins.html

Síntesis de proteínas http://xray.bmc.uu.se/Courses/Bke2/Exercises/GE_protein_synthesis.html

Metabolismo de carbohidratos <http://www.biologia.arizona.edu/biochemistry>

Fermentaciones <http://web.usal.es/%7Eevillar/fermenta.htm>

Glucólisis <http://web.usal.es/%7Eevillar/glucolisis.htm>

Glycogen Metabolism Síntesis y degradación <http://web.indstate.edu/thcme/mwking/glycogen.html>

Integrated Metabolism - General Concepts U. of Kansas Medical Center <http://www.kumc.edu/research/medicine/biochemistry/bioc800/nit10fra.htm>

UBMB-Nicholson Metabolic Maps <http://www.iubmb-nicholson.org/>

(Krebs) <http://web.usal.es/%7Eevillar/krebs.htm>

La cadena transportadora de electrones 1 REDOX <http://www.lab314.com/cadena/cadena1.htm>

Lipid Metabolism <http://www.kumc.edu/research/medicine/biochemistry/bioc800/lip-lobj.htm>

Material Apoyo BIOQUIMICA U. DE CANTABRIA <http://grupos.unican.es/asignaturabioquimica/material%20apoyo.htm>

Metabolic Pathways of Biochemistry - Phenylalanine and Tyrosine Biosíntesis <http://www.gwu.edu/~mpb/shikimate2.htm>

Metabolic Pathways of Biochemistry - Shikimate Pathway Síntesis AAs <http://www.gwu.edu/~mpb/shikimate1.htm>

Metabolic Pathways of Biochemistry - Tryptophan Biosynthesis <http://www.gwu.edu/~mpb/shikimate3.htm>

Software http://www2.uah.es/biomodel/c_enlaces/inicio.htm

Modelos moleculares http://www2.uah.es/biomodel/c_enlaces/inicio.htm

Buscadores de paginas web http://www2.uah.es/biomodel/c_enlaces/inicio.htm

- * Aguado, D y Arranz Vi. (2005). Desarrollo de competencias mediante blended learning: un análisis descriptivo. Artículo publicado en Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación, n.º 26, Julio 2005, pp. 79-88. Instituto de Ingeniería del Conocimiento, Universidad Autónoma de Madrid, España
- * Alberts, B. (1996). Biología Molecular de la Célula. Tercera Edición. Omega. S.A. Barcelona.
- * Devlin, T. (2004). Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. Reverté. S.A. Barcelona.
- * Mathews, C y otros. (2002). Bioquímica. 3ª Edición. Addison Wesley. Madrid España.
- * McKee, J R. (2003). Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. 3ª. Ed. McGraw Hill. Madrid.
- * Murray, R. (2010). Bioquímica de Harper. 28ª Edición. El Manual Moderno S.A. México.
- * Nelson, D. L. (2000). Lehninger Principles of Biochemistry. Third. Ed. Worth Publishers. N. Y.
- * Osguthorpe, R. T., y Graham, C. R. (2003): "Blended Learning Environments. Definitions and Directions". The Quarterly Review of Distance Education, vol. 4 (3), 227-233.
- * Píriz, R., y Carbonell, A. (2002): *El e-Learning aplicado a las empresas*, Madrid, Neos Conocimiento.
- * Reay, J. (2001): "Blended Learning-a fusion for the future", Knowledge Management Review, vol, 4 (3), 6
- * Stryer, L (2004). Biochemistry.. W.H. Freeman and Company. Fifth Edition. New York.
- * Werner M– E. (2008). Bioquímica. Reverté. Barcelona España.
- * Voet D• Voet J G. • Pratt. C W. (2006). Fundamentals of Biochemistry. Second Edition. Copyright © by John Wiley & Sons, Inc.

www.whfreeman.com/biochem5

www.whfreeman.com/biochem5

Ayudas al aprendizaje de la bioquímica, biotecnología y biología molecular. Biorom 2009:

<http://www.biorom.uma.es/>

<http://www.sinauer.com/cooper/4e/index.html>

Libros virtuales

http://www2.uah.es/biomodel/c_enlaces/inicio.htm

Foros de discusión, portales, listas de correo... De bioquímica

http://www2.uah.es/biomodel/c_enlaces/inicio.htm

Revistas

http://www2.uah.es/biomodel/c_enlaces/inicio.htm

